


**KAPITAŁ LUDZKI**  
 NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 Projekt współfinansowany przez  
 Unię Europejską w ramach  
 Europejskiego Funduszu  
 Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
 EUROPEJSKI  
 FUNDUSZ SPOŁECZNY


<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>		
Spektroskopia atomowa i molekularna - ćwiczenia		13.2.0586		
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>				
Instytut Fizyki Doświadczalnej				
<b>Studia</b>				
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>drugiego stopnia</b>	
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Fizyka	forma	stacjonarne	
		moduł	wszystkie	
		specjalnościowy	wszystkie	
		specjalizacja	wszystkie	
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>				
prof. UG, dr hab. Ryszard Drozdowski; prof. UG, dr hab. Marek Józefowicz				
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Formy zajęć</b>		2 udział studenta w zajęciach: 30h - 1 ECTS praca własna studenta - 1 ECTS		
Ćw. audytoryjne				
<b>Sposób realizacji zajęć</b>				
zajęcia w sali dydaktycznej				
<b>Liczba godzin</b>				
Ćw. audytoryjne: 30 godz.				
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>				
2023/2024 zimowy				
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>		
obowiązkowy		polski		
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>		
Rozwiązywanie zadań		<b>Sposób zaliczenia</b>		
		Zaliczenie na ocenę		
		<b>Formy zaliczenia</b>		
		kolokwium		
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>		
		Opanowanie zagadnień omawianych na wykładzie.		
		Składowe oceny	Próg zaliczeniowy	Składowe oceny końcowej
		aktywność na zajęciach	0 %	5 %
		kolokwia	512 %	95 %
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>				

zakładany efekt kształcenia	egzamin	kolokwium	Ocena aktywności na zajęciach	mtd. dydak 4	mtd. dydak 5	mtd. dydak 6	mtd. dydak 7	mtd. dydak 8
Wiedza								
K_W01		+	+					
K_W06		+	+					
Umiejętności								
K_U01		+	+					
K_U02		+	+					
K_U03		+	+					
K_U06		+	+					
K_U09		+	+					
Kompetencje								
K_K01		+	+					
K_K02		+	+					

**Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi****A. Wymagania formalne**

brak

**B. Wymagania wstępne**

Znajomość podstaw mechaniki kwantowej.

**Cele kształcenia**

Poznanie charakterystycznych własności linii widmowych, poznanie zasady działania elementów aparatury spektroskopowej, zapoznanie się z wybranymi zagadnieniami spektroskopii emisyjnej i absorpcyjnej.

**Treści programowe**

Kwantowy opis powstawania linii widmowych uwzględniający ich kształt (profile: lorentzowski, gaussowski, Voigta).

Natężenie prawdopodobieństwa przejść, współczynniki Einsteina.

Aparatura spektroskopowa – spektrografy (pryzmatyczny, siatkowy), interferometry (Michelsona, Macha-Zehndera, Fabry'ego-Perota), detektory światła (fotooporniki, fotodiody, fotokomórki i fotopowielacze); lampy spektralne i lasery jako przestrajalne źródła światła spójnego.

Wybrane metody spektroskopii absorpcyjnej i emisyjnej (spektroskopia: fotoakustyczna, optogalwaniczna, jonizacyjna, starkowska, stanów rydbergowskich, rezonans magnetyczny, podwójny rezonans: optyczno-radiowy, mikrofałe-podczerwień, optyczno-mikrofalowy, optyczno-optyczny); laserowa spektroskopia ramanowska.

Wybrane zagadnienia spektroskopii laserowej o dużej zdolności rozdzielczej.

Zastosowania spektroskopii (fotochemia, separacja izotopów, badanie atmosfery, biologia, medycyna, astrofizyka).

**Wykaz literatury****A. Literatura wymagana do zaliczenia zajęć****A. 1. Literatura wykorzystana podczas zajęć**

Z. Leś, Podstawy fizyki atomu, PWN SA 2015

Z. Kęcki, Podstawy spektroskopii molekularnej, PWN 1998

W. Demtroder, Spektroskopia laserowa, PWN 1993

J. Sadlej, Spektroskopia molekularna, WNT 2002

**A. 2. Literatura studiowana przez studenta**

H. Haken, H.C. Wolf, "Atomy i kwanty, wprowadzenie do spektroskopii atomowej", PWN Warszawa 1997

H. Haken, H.C. Wolf, "Fizyka molekularna z elementami chemii kwantowej", PWN Warszawa 1998

F. Kaczmarek, Wstęp do fizyki laserów, PWN 1978

Włodzimierz Kołos „Chemia kwantowa” PWN 1978

**B. Literatura uzupełniająca**

G. K. Woodgate, "Struktura atomu", PWN Warszawa 1974

R. Eisberg, R. Resnick, "Fizyka kwantowa atomów, cząsteczek, ciał stałych, jąder i cząstek elementarnych", PWN Warszawa 1983

L. I. Schiff, "Mechanika kwantowa", PWN Warszawa 1987

L. I. Liboff, Wstęp do mechaniki kwantowej", PWN Warszawa 1987

J. Ginter, "Wstęp do fizyki atomu, cząsteczki i ciała stałego", PWN Warszawa 1986

<p><b>Kierunkowe efekty uczenia się</b></p> <p>K_W01 ma rozszerzoną wiedzę w zakresie fizyki ogólnej oraz zaawansowaną z wybranego obszaru fizyki; zna historię rozwoju fizyki i jej znaczenie dla postępu nauk ścisłych i przyrodniczych, poznania świata i rozwoju społecznego</p> <p>K_W06 posiada wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju fizyki, a w szczególności w obrębie obranej specjalizacji</p> <p>K_U01 potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów fizycznych, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu</p> <p>K_U02 posiada umiejętności planowania i przeprowadzenia podstawowych oraz zaawansowanych eksperymentów lub obserwacji w określonych obszarach fizyki lub jej zastosowań</p> <p>K_U03 potrafi dokonać krytycznej analizy wyników pomiarów, obserwacji lub obliczeń teoretycznych wraz z oceną dokładności wyników</p> <p>K_U06 potrafi zaadaptować wiedzę i metodykę fizyki a także stosowane metody doświadczalne i teoretyczne do pokrewnych dyscyplin naukowych</p> <p>K_U09 potrafi pracować samodzielnie i w zespole</p> <p>K_K01 zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności; potrafi precyzyjnie formułować pytania; rozumie potrzebę dalszego kształcenia się i innych osób</p> <p>K_K02 ma świadomość rozstrzygającej roli eksperymentu w weryfikacji teorii fizycznych; ma świadomość istnienia metody naukowej w gromadzeniu wiedzy</p>	<p><b>Wiedza</b></p> <p>Student zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- procesy kwantowe prowadzące do emisji linii widmowych (szerokość połówkowa linii widmowych, prawdopodobieństwo przejścia)</li> <li>- zasady działania podstawowych elementów aparatury spektroskopowej</li> <li>- wybrane metody spektroskopii atomowej i molekularnej w zastosowaniu do badań różnego rodzaju zjawisk fizycznych</li> <li>- zastosowanie spektroskopii w biologii, medycynie i innych obszarach działalności człowieka</li> </ul>
	<p><b>Umiejętności</b></p> <p>Student potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zastosować metody spektroskopowe w badaniu zjawisk fizycznych</li> <li>- zaadaptować wiedzę ze spektroskopii do pokrewnych dyscyplin naukowych (biologia, chemia, medycyna, farmacja)</li> </ul>
	<p><b>Kompetencje społeczne (postawy)</b></p> <p>Student ma świadomość, że atomy i molekuly są podstawowym składnikiem materii i ich charakterystyczne linie widmowe umożliwiają poznanie składu substancji na Ziemi i we wszechświecie. Dzięki temu można planować ekspansję ludzkości na inne planety, a także eksploatację obiektów pozaziemskich celem uzyskania rzadkich na Ziemi pierwiastków i substancji. Ponadto szybka analiza składu substancji organicznych ma zastosowanie w przemyśle spożywczym co ma wpływ na polepszenie jakości życia i zdrowia ludzi.</p>
<p><b>Kontakt</b></p> <p><a href="https://mfi.ug.edu.pl/pracownik/726/ryszard_drozdowski">https://mfi.ug.edu.pl/pracownik/726/ryszard_drozdowski</a></p>	